Pêches et Océans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans

Fisheries and Oceans Canada
Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Centre et de l'Arctique
Avis scientifique 2015/021

UNITÉS ÉCOLOGIQUES ET AIRES DE CONSERVATION PRIORITAIRES POTENTIELLES DANS LA BIORÉGION DE L'OUEST DE L'ARCTIQUE

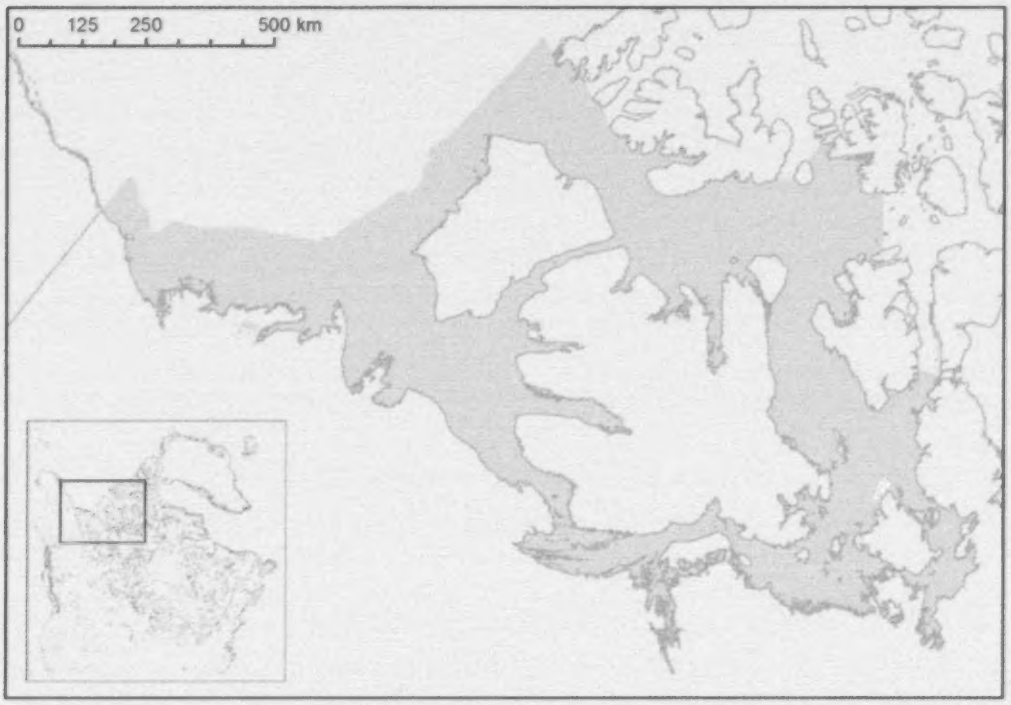

Figure 1. La biorégion de l'ouest de l'Arctique, où la mise en place d'un premier réseau d'aires marines protégées dans l'Arctique canadien est envisagée.

Contexte:

Afin de respecter les obligations du Canada dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique (CBD) de l'Organisation des Nations Unies (ONU), il faut établir un réseau d'aires marines protégées selon les étapes prescrites par l'ONU. L'objectif du réseau sera d'aider à préserver la biodiversité, les fonctions des écosystèmes et les caractéristiques naturelles du milieu marin.

Des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) ont été délimitées dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique. La prochaine étape du processus consiste à déterminer les unités écologiques, selon un système de classification biogéographique. Une fois cette étape terminée, les ZIEB et les unités écologiques contribueront au processus de désignation des aires de conservation prioritaires potentielles en faisant office de facteurs de planification du réseau d'aires marines protégées.

Il a été demandé au Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) de réaliser un examen par les pairs d'un système de classification proposé, afin de définir des unités écologiques et d'établir un objectif de conservation ainsi que des aires de conservation prioritaires potentielles pour la biorégion de l'ouest de l'Arctique.

Mai 2015

Canada

SOMMAIRE

- Le processus de planification d'un réseau d'aires marines protégées (AMP) dans l'Arctique canadien a été lancé dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique.
- Un système de classification biogéographique a été élaboré afin de diviser la biorégion de l'ouest de l'Arctique en types d'habitats ou d'écosystèmes, désignés sous le nom d'unités écologiques. La biorégion a été divisée en 18 unités écologiques. Les principales données utilisées pour définir les unités écologiques étaient les caractéristiques de l'écosystème dominant, les données sur la glace de mer, ainsi que les renseignements sur les seuils et les masses d'eau.
- La biorégion de l'ouest de l'Arctique regroupe actuellement 22 zones déterminées comme étant d'importance écologique et biologique par des examens scientifiques par les pairs.
- Les aires de conservation prioritaires potentielles (ACP) ont été définies en faisant se chevaucher au maximum les unités écologiques et les zones d'importance écologique et biologique, afin de représenter tous les types d'habitats et d'écosystèmes. Plusieurs aires de conservation existantes dotées de composantes marines ont été incluses comme aires de conservation prioritaires et l'intégration de quatre autres zones sans composantes marines a été proposée.
- Vingt-trois aires de conservation prioritaires ont été déterminées dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique, ce qui représente en moyenne 13 % de la surface des unités écologiques et 35 % des zones d'importance écologique et biologique.
- Les aires de conservation prioritaires proposées regroupent toutes les zones d'importance écologique et biologique, ainsi que toutes les unités écologiques. Par ailleurs, dans la plupart des cas, les zones d'importance écologique et biologique et les unités écologiques sont représentées dans plus d'une aire de conservation prioritaire.

INTRODUCTION

Le gouvernement du Canada a pris des engagements internationaux en vertu de la *Convention sur la diversité biologique* des Nations Unies et est tenu, en vertu de la *Loi sur les océans*, d'élaborer et de mettre en œuvre un réseau national d'aires marines protégées. Pêches et Océans Canada (MPO) est responsable de la mise en place du réseau d'aires marines protégées (RAMP) du Canada. La planification du RAMP a été divisée par océans (Atlantique, Arctique et Pacifique) et par unités spatiales ou régions biogéographiques générales, désignées sous le nom de biorégions. La Région du Centre et de l'Arctique de Pêches et Océans Canada est responsable de cinq biorégions arctiques sur les 13 biorégions marines canadiennes. Les premiers efforts déployés portent sur la planification des zones arctiques du RAMP du Canada (figure 1), bien qu'il soit prévu qu'une grande partie des processus mis en œuvre lors de ces premiers efforts de planification s'appliquent à d'autres biorégions de l'Arctique. Les noms de lieux de cette biorégion sont répertoriés à l'annexe 1

Lors de cette réunion, on a examiné deux documents de recherche, qui fournissent des précisions techniques et la liste complète des documents cités. L'un des documents de recherche fournit de l'information sur l'élaboration et l'utilisation d'un système de classification pour désigner les unités écologiques (Hodgson *et al.* 2015a). L'autre fournit de l'information sur la détermination d'objectifs de conservation et d'aires de conversation prioritaires (Hodgson *et al.* 2015b) dans le cadre de la planification du RAMP pour la biorégion de l'ouest de l'Arctique.

ÉVALUATION

Le cadre fondamental de mise en place du réseau décrit les propriétés et les composantes obligatoires du réseau. Le réseau doit inclure les zones d'importance écologique et biologique. Il doit se composer de zones représentatives des différentes subdivisions biogéographiques et refléter, dans la mesure du possible, l'éventail complet des écosystèmes, y compris la diversité biotique et des habitats. La conception d'un réseau doit prendre en compte la connectivité, afin d'inclure les liens grâce auxquels les sites protégés bénéficient d'échanges de larves ou d'espèces, ainsi que des liens fonctionnels avec d'autres sites du réseau. Plus d'un site doit regrouper des exemples d'espèces, d'habitats et de processus écologiques (soit des caractéristiques) qui se trouvent à l'état naturel dans une zone biogéographique donnée (c.-à-d. la réplication). Les sites du réseau doivent être suffisamment grands et bénéficier d'un niveau de protection suffisant pour garantir la viabilité écologique et l'intégrité des caractéristiques pour lesquelles ils ont été choisis.

Les premières étapes de la mise en place d'un réseau d'AMP sont les suivantes :

1) définir scientifiquement les zones d'importance écologique et biologique;
2) élaborer ou choisir un système de classification biogéographique, des habitats ou des communautés;
3) utiliser des techniques qualitatives ou quantitatives pour définir les aires potentielles du RAMP canadien;
4) évaluer la pertinence et la viabilité des sites retenus.

Le MPO a déterminé 22 zones d'importance écologique et biologique (MPO 2011, MPO 1014) dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique (annexe 2).

Éco-unités

Hodgson *et al.* (2015a) présente un système de classification biogéographique permettant de diviser la biorégion de l'ouest de l'Arctique en types d'habitats ou d'écosystèmes, désignés sous le nom d'unités écologiques. Ce système comprend un arbre de décision (annexe 3) assorti d'une analyse du système d'information géographique. La surface cible des unités écologiques est une mesure intermédiaire entre la surface de la biorégion et la surface finale des aires de conservation prioritaires proposées. À titre d'information, les surfaces utilisées au cours du processus de planification ont varié d'un ordre de grandeur (biorégion : 100 %, unité écologique : 10 %, aire de conservation prioritaire : 1 %). Le système de classification visait à représenter la nature spatiale et la diversité des types d'écosystème marin et d'habitats de la biorégion de l'ouest de l'Arctique. Les données de classification ont été utilisées pour définir une zone représentative des caractéristiques dominantes de l'habitat étudié ou d'une combinaison de caractéristiques propres à la zone d'étude ou à sa surface. Il s'agit d'un système d'établissement des priorités propre à une zone, fondé à l'aide de données qui reflètent grossièrement les descripteurs d'habitat et d'écosystème, ou qui agissent en tant que tel.

La bathymétrie de la biorégion de l'ouest de l'Arctique a été utilisée pour déterminer des catégories de profondeur (0 à 20 m, 20 à 100 m, 100 à 200 m, 200 à 500 m, plus de 500 m). La pente du fond marin a été utilisée pour délimiter les zones, y compris les zones à pente forte ou les zones associées aux bassins ou aux plateaux.

L'habitat et la dynamique d'écosystème de l'Arctique sont dus en grande partie à la dynamique de la glace de mer (notamment à l'absence ou à la présente de glace de mer et au type de glace).

Les données sur la glace de mer et les couches découlant de ces données ont représenté de l'information importante pour classer les unités écologiques. Les zones couvertes de glace pendant des périodes prolongées au cours de l'année présentent des habitats importants et surviennent en raison du climat, des courants, des vents et d'autres dynamiques des glaces (y compris le mouvement des glaces après le déglacement). Des données sur les glaces au moment de leur étendue minimale (début septembre) recueillies pendant environ 30 ans (de 1981 à 2010) ont été examinées pour détecter la présence de glace restante de l'hiver précédent (ou de glace de plusieurs années), dans le but de représenter les zones recouvertes d'une couche de glace pérenne au cours de l'été.

Les dates d'englacement et de rupture des glaces reflètent d'importantes forces motrices (p. ex., météo et climat, y compris le vent, les courants et la circulation océaniques) et fournissent une indication des conditions de l'habitat qui ont une répercussion sur les composantes biologiques de l'écosystème. Dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique, les données du premier avril ont été utilisées pour décrire l'étendue maximale de la glace de rive (glace d'une densité de 10/10e). Le recul saisonnier de la lisière de la glace de rive, associé à l'augmentation des températures et de la lumière, catalyse le cycle de productivité du biote et contribue à la hausse de l'abondance des espèces, à leur croissance et au retour des espèces migratrices. En général, le déglacement est dû à l'exercice de forces physiques, telles que le vent, les marées et les courants aquatiques, sur la glace fragilisée par la fonte. Pendant la période de déglacement, il est fréquent que de la glace se détache de la banquise côtière. La période de transition entre ces deux régimes est souvent appelée « lisière des glaces » printanière. Cette caractéristique est un élément écologique important et permet aux chasseurs locaux d'accéder aux eaux libres productives à proximité. Par ailleurs, étant donné que la neige et la glace fondent d'abord sur les terres, les apports en eau douce peuvent accélérer la fonte ou le déglacement de la glace de mer dans les zones au large des embouchures. Le profil de recul des glaces aux printemps dans les zones côtières où surviennent des écoulements de cours d'eau a été examiné afin de déterminer l'influence des apports fluviaux.

Les polynies sont des zones d'eaux libres et de glaces minces pérennes situées au milieu de zones où les glaces environnantes sont plus épaisses au cours de l'hiver (ou parfois même toute l'année dans les zones de glaces pérennes). Elles peuvent être créées par le vent, les courants et la dynamique des glaces. La lisière des glaces est une caractéristique importante de l'habitat des polynies. D'ailleurs, ces dernières sont d'une importance capitale pour un grand nombre d'espèces et d'écosystèmes. Les polynies et les chenaux récurrents, utilisés comme données, fournissent un emplacement général prévisible et des caractéristiques uniques. Les données sur la fréquence des glaces (fréquence des glaces à une période donnée et à un endroit précis tirée de données historiques recueillies sur une période de 30 ans) ont été examinées à la fin avril afin de détecter la probabilité accrue d'eaux libres associées à des polynies, des chenaux et des zones de déglacement précoce.

Lors de la détermination des aires marines, il est important de prendre en compte l'origine et la composition des masses d'eau, car le milieu marin est un système complexe de flux d'eau entrants et sortants, et de mouvements internes. Dans l'ouest de l'Arctique, des flux localisés provenant de cours d'eau et de la fonte des glaces s'ajoutent à des sources d'eaux plus vieilles provenant des océans Pacifique et Atlantique. Les écarts de température, la salinité (et donc la densité), les contraintes physiques de la morphologie du fond marin et les forces physiques (p. ex., la force de Coriolis) rendent toutes ces interactions d'autant plus complexes. Ces difficultés ont été distinguées afin de déterminer les zones susceptibles d'être définies par l'emplacement de barrières physiographiques (p. ex., les seuils) qui rendent les caractéristiques de l'eau quelque peu différentes d'un côté sur l'autre. L'emplacement des seuils a été utilisé pour délimiter les

zones voisines dont les propriétés de la masse d'eau ou de la source diffèrent, tout en sachant qu'il s'agit d'une représentation bidimensionnelle simplifiée d'un processus en trois dimensions.

Les résultats combinés du système de classification biogéographique ont permis d'obtenir 18 unités écologiques dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique (figure 2). Le tableau 1 présente les caractéristiques et les sources de données principales utilisées pour délimiter les unités écologiques.

Aires de conservation prioritaires proposées

Une aire de conservation prioritaire doit satisfaire aux critères des zones protégées individuelles, tout en s'inscrivant dans un réseau opérationnel de zones protégées. Le réseau doit assurer la représentation adéquate des zones d'importance écologique et biologique et rendre compte de l'ensemble des écosystèmes, y compris la diversité biotique et des habitats. Il doit assurer la connectivité entre les aires de conservation, afin de permettre les échanges. Par ailleurs, il doit rechercher la réplication des caractéristiques écologiques (c.-à-d. des espèces, des habitats et des processus écologiques). Enfin, les zones protégées doivent être suffisamment grandes et offrir un niveau de protection suffisant pour garantir l'intégrité et la viabilité écologique des caractéristiques pour lesquelles elles ont été choisies.

Leur objectif actuel[1], qui s'appuie sur les objectifs de la *Convention sur la diversité biologique* des Nations Unies, est la protection d'au moins 10 % de toutes les aires marines. La biorégion de l'ouest de l'Arctique comporte environ 550 000 km^2 d'aires marines. Dix pour cent représente donc 55 000 km^2. La taille moyenne actuelle des aires marines protégées canadiennes est de 1 234 km^2 (AMP officielles du MPO), soit 71 km^2 (toutes les aires marines protégées canadiennes). La taille cible initiale d'une aire de conservation prioritaire utilisée dans cet exercice était de 2 500 km^2 (soit un équivalent d'environ 50 km sur 50 km). En s'appuyant sur cette taille, la biorégion de l'ouest de l'Arctique nécessiterait la création d'au moins 22 aires de conservation prioritaires (de taille moyenne ou optimale) pour atteindre l'objectif de 10 %.

[1] Objectif 11 de la Convention sur la diversité biologique : D'ici à 2020, au moins 17 % des zones terrestres et d'eaux intérieures et 10 % des zones marines et côtières, y compris les zones qui sont particulièrement importantes pour la diversité biologique et les services fournis par les écosystèmes, sont conservées au moyen de réseaux écologiquement représentatifs et bien reliés d'aires protégées gérées efficacement et équitablement et d'autres mesures de conservation effectives par zone, et intégrées dans l'ensemble du paysage terrestre et marin.

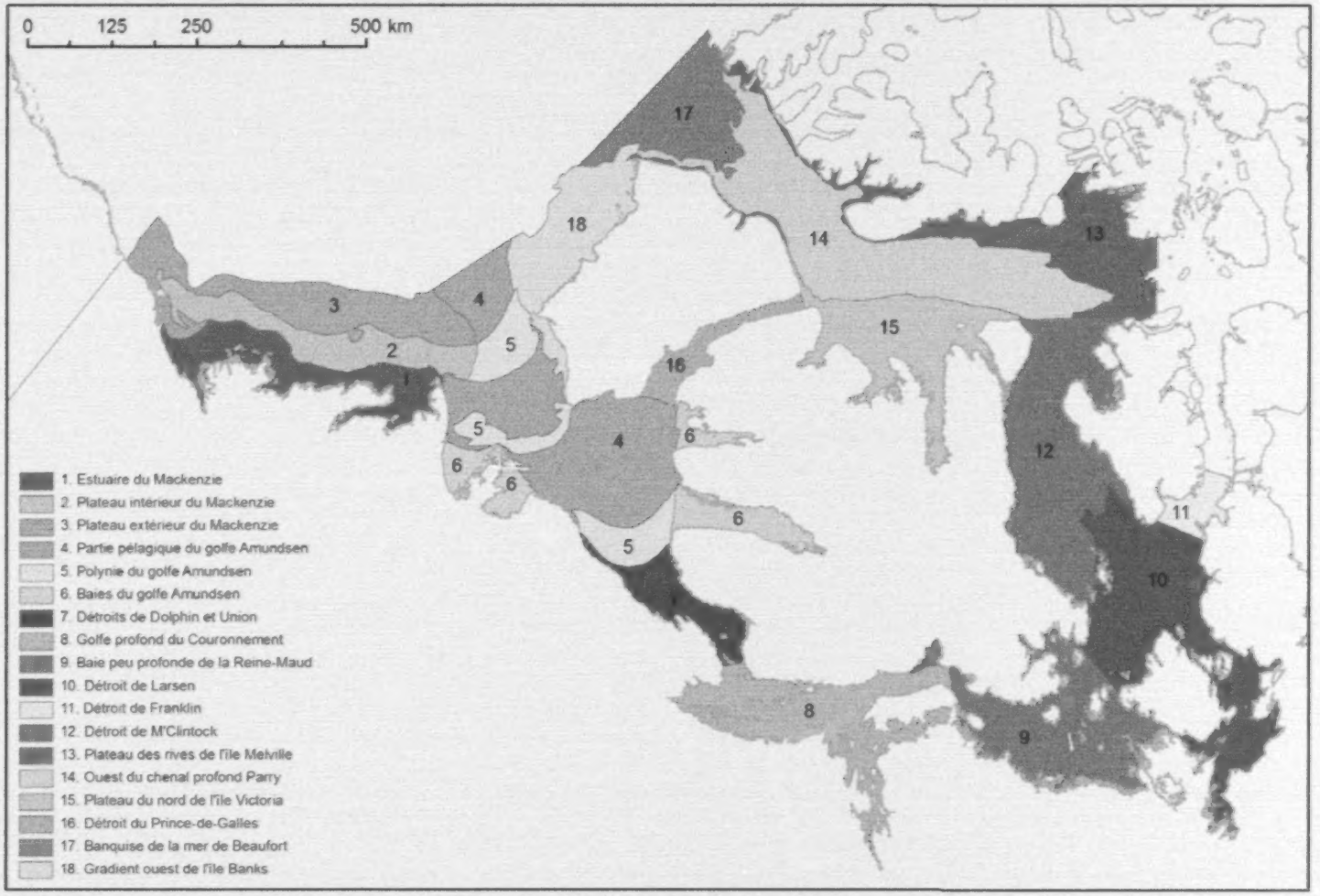

Figure 2. Unités écologiques proposées pour la biorégion de l'ouest de l'Arctique.

Tableau 1. Les unités écologiques de la biorégion de l'ouest de l'Arctique, leurs sources principales et leurs caractéristiques de délimitation selon l'analyse du SIG (et non pas en fonction de caractéristiques générales ou d'observations). Les pourcentages sont donnés par zones, selon les couches de données du SIG (c.-à-d. pourcentage de l'unité écologique contenant la couche caractéristique).

Nom de l'unité écologique	Source principale de délimitation	Caractéristiques
Baies du golfe Amundsen	Lisière de la banquise côtière	98 % de banquise côtière, formation de la lisière de la banquise côtière au cours de la première quinzaine de juillet, pas de vieille glace, diverses profondeurs d'eau faibles, déglacement à la mi-juillet, englacement fin octobre, influence des cours d'eau de 19 %, masses d'eau du golfe Admunsen
Partie pélagique du golfe Amundsen	Bathymétrie	60 % de banquise côtière, pas de lisière de la banquise côtière, pas de vieille glace, faible probabilité d'englacement tardif, profondeur moyenne à 76 % (200 à 500 m), déglacement à la mi-juillet, englacement fin octobre, influence des cours d'eau de 11 % (Mackenzie), masses d'eau du golfe Admunsen principalement avec un apport à 26 % de la mer de Beaufort
Polynie du golfe Amundsen	Analyse de la fréquence de glace	47 % de banquise côtière, pas de lisière de la banquise côtière, pas de vieille glace, faible probabilité d'englacement tardif, profondeur moyenne à 80 % (200 à 500 m), déglacement à la mi-juillet, englacement fin octobre, influence des cours d'eau de 7 % (Mackenzie), masses d'eau du golfe Amundsen principalement avec un apport à 37 % de la mer de Beaufort
Gradient ouest de l'île Banks	Bathymétrie	29 % de banquise côtière, formation de glace la première quinzaine de juillet, grande quantité de vieille glace, profondeur variable (pentes), zone de glaces pérennes, aucune influence des cours d'eau détectée, masses d'eau de la mer de Beaufort
Banquise de la mer de Beaufort	Analyse de la fréquence de glace	27 % de banquise côtière, pas de lisière de la banquise côtière notable, grande quantité de vieille glace, profondeur moyenne à 90 %, aucune influence des cours d'eau détectée, masses d'eau de la mer de Beaufort
Golfe profond du Couronnement	Déglacement Morphologie du fond marin	99 % de banquise côtière, lisière de la banquise côtière jusqu'à la mi-juillet, pas de vieille glace, profondeurs variables, déglacement de mi à fin juillet, englacement fin octobre, influence des cours d'eau de 30 %, masses d'eau des golfes

Nom de l'unité écologique	Source principale de délimitation	Caractéristiques
Détroits de Dolphin et Union	Analyse de la fréquence de glace	100 % de banquise côtière, lisière de la banquise côtière jusqu'à début juillet, pas de vieille glace, profondeurs variables, déglacement mi-juillet, englacement fin octobre ou début novembre, aucune influence des cours d'eau observée, masses d'eau du golfe Amundsen
Détroit de Franklin	Seuils	99 % de banquise côtière, lisière de la banquise côtière jusqu'à fin juillet, généralement pas ou peu de vieille glace, probabilité de glaces pérennes de 30 % à une concentration de 50 %, profondeurs moyennes variables, déglacement début juillet, englacement début octobre, aucune influence des cours d'eau observée, masses d'eau du détroit de Franklin ou de Peel
Détroit de Larsen	Seuils	99 % de banquise côtière, lisière de la banquise côtière jusqu'à fin juillet, généralement pas ou peu de vieille glace, probabilité de glaces pérennes de 57 % à une concentration de 50 %, eaux peu profondes à moyennement profondes, déglacement mixte tardif, englacement mixte précoce, influence des cours d'eau de 13 %, masses d'eau du détroit de Larsen ou de Chantrey
Estuaire du Mackenzie	Apports d'eau douce	98 % de banquise côtière, lisière de la banquise côtière à la mi-juin, pas de vieille glace, faibles profondeurs (20 m), déglacement début juillet, englacement fin octobre, influence des cours d'eau de 87 % (Mackenzie), masses d'eau de la mer de Beaufort
Plateau intérieur du Mackenzie	Analyse de la fréquence de glace	9 % de banquise côtière, la lisière de la banquise côtière fait office de limite méridionale, pas de vieille glace, eaux peu à moyennement profondes, déglacement mi-juillet, englacement fin octobre, influence des cours d'eau de 24 % (Mackenzie), masses d'eau de la mer de Beaufort
Plateau extérieur du Mackenzie	Bathymétrie	9 % de banquise côtière, pas de lisière de la banquise côtière notable, pas de vieille glace, 87 % des eaux de 100 à 200 m de profondeur, déglacement mi-juillet, englacement à 87 % fin octobre, influence des cours d'eau de 21 % (Mackenzie), masses d'eau de la mer de Beaufort

Nom de l'unité écologique	Source principale de délimitation	Caractéristiques
Détroit de M'Clintock	Analyse de la fréquence de glace	100 % de banquise côtière, pas de lisière de la banquise côtière, 67 % de vieille glace, 96 % de probabilité de glaces pérennes à une concentration des glaces à 50 et 90 %, profondeur variable (chenal), pas de déglacement observé, pas d'englacement observé, aucune influence des cours d'eau observée, masses d'eau du détroit M'Clintock
Plateau des rives de l'île Melville	Analyze de la glace	99 % de banquise côtière, lisière de la banquise côtière éventuelle fin juillet, probabilité de vieille glace, 90 % de probabilité de glaces pérennes et une concentration des glaces à 50 %, profondeurs moyennes, pas de déglacement observable, pas d'englacement observable, influence des cours d'eau de 8 % (rivière ou autre), masses d'eau de la mer de Beaufort
Plateau du nord de l'île Victoria	Analyse de la fréquence de glace	99 % de banquise côtière, pas de lisière de la banquise côtière, 61 % de vieille glace de 4 à 8 dixièmes, 99 % de probabilité de glaces pérennes, eaux peu profondes, pas de déglacement observable, pas d'englacement observable, aucune influence des cours d'eau observée, masses d'eau de la mer de Beaufort
Détroit du Prince-de-Galles	Similarités avec les baies du golfe Amundsen, à la différence que les chenaux sont soumis à des apports d'eau et qu'aucune influence des cours d'eau n'est observée	99 % de banquise côtière, lisière de la banquise côtière mi-juillet, pas de vieille glace, 10 % de probabilité de glaces pérennes, chenaux aux eaux peu à moyennement profondes, déglacement mi-juillet, englacement début ou mi-octobre, pas d'influence des cours d'eau observée, influence des masses d'eau de la mer de Beaufort et du golfe Amundsen
Baie peu profonde de la Reine-Maud	Déglacement	99 % de banquise côtière, lisière de la banquise côtière jusqu'à fin juillet, généralement peu ou pas de vieille glace, eaux peu profondes, déglacement fin juillet, englacement fin octobre, influence des cours d'eau de 5 %, masses d'eau des golfes
Ouest du chenal profond Parry	Bathymétrie	100 % de banquise côtière, lisière de la banquise côtière éventuelle fin juillet, 68 % de vieille glace de 4 à 8 dixièmes, 100 % de probabilité de glaces pérennes, profondeurs moyennes, pas de déglacement observable, pas d'englacement observable, pas d'influence des cours d'eau observée, masses d'eau de la mer de Beaufort

Ces paramètres d'entrée ont servi uniquement de point de repère et les extrants ne se sont pas limités à ces paramètres.

L'analyse des recoupements entre les unités écologiques et les zones d'importance écologique et biologique a permis de créer 46 zones de chevauchement. Une analyse flottante s'appuyant sur une taille égale à celle d'une aire de conservation prioritaire cible de 50 km sur 50 km a été utilisée pour déterminer l'emplacement potentiel des aires de conservation prioritaires. Cela permet de mieux définir l'emplacement des aires de conservation prioritaires et de représenter au plus près la diversité de l'écosystème grâce au chevauchement des zones d'importance écologique et biologique et des unités écologiques. Douze aires de conservation prioritaires potentielles regroupaient un minimum de quatre zones d'importance écologique et biologique et unités écologiques pour justifier leur emplacement (figure 3, tableau 2).

La définition de 11 zones reposait sur des zones protégées existantes (ou proposées), telles quelles ou après extension (figure 3, tableau 2). La zone de protection marine Tarium Niryutait, constituée de trois zones séparées, est actuellement la seule zone de protection marine officielle de la biorégion de l'ouest de l'Arctique, et la zone d'intérêt Anuniaqvia Niqiqyuam est une zone de protection marine proposée. Il existe également quatre refuges d'oiseaux marins qui couvrent le milieu marin, à savoir le refuge d'oiseaux de l'île Kendall, le refuge d'oiseaux du delta de la rivière Anderson, le refuge d'oiseaux n° 1 de l'île Banks et le refuge d'oiseaux de la baie de la Reine-Maud. On trouve aussi deux parcs nationaux dotés de composantes côtières, Ivvavik et Aulavik. La réserve d'espèces sauvages du Nunavut (vallée Polar Bear) et le refuge d'oiseaux marins (refuge n° 2 de l'île Banks) présentent actuellement peu de composantes marines ou aucune composante marine. Leur incorporation à des aires marines permettrait de représenter des unités écologiques autrement peu représentées. La surface découlant de l'incorporation proposée de ces deux zones dans des aires marines était de 2 500 km^2.

Neuf aires de conservation prioritaires ont été définies pour représenter les zones d'importance écologique et biologique et les unités écologiques de manière adéquate, y compris les zones d'importance écologique et biologique du MPO (2011) qui n'ont pas été prises en compte par l'analyse flottante (tableau 2). Une aire de conservation prioritaire a été positionnée dans le détroit de Dolphin et Union. Elle regroupe deux unités écologiques et la zone d'importance écologique et biologique du chenal Lambert, désignée comme une polynie et présentant des caractéristiques d'estuaire. La zone d'importance écologique et biologique de l'inlet Chantrey, une zone à caractéristiques d'estuaire située dans l'unité écologique des eaux peu profondes de la baie de la Reine-Maud, a été définie comme une aire de conservation prioritaire. Une autre aire de conservation prioritaire a été déterminée dans l'inlet Bathurst. Elle regroupe la zone d'importance écologique et biologique et l'unité écologique du golfe profond du Couronnement. Une aire de conservation prioritaire dans le détroit de Franklin regroupait la zone d'importance écologique et biologique du détroit de Peel et l'unité écologique du détroit de Franklin. L'aire de conservation prioritaire du détroit de James Ross, qui se situe dans la zone d'importance écologique et biologique de l'île du Roi-Guillaume, et l'aire de conservation prioritaire de la baie Dyer, qui se trouve à l'intersection des trois unités écologiques du plateau des rives de l'île Melville, de l'ouest du chenal profond et de la banquise de la mer de Beaufort, ont été ajoutées spécifiquement pour garantir la représentation adéquate des unités écologiques (figure 3, tableau 2).

Au total, 24 aires de conservation prioritaires proposées ont été déterminées dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique (figure 3, tableau 2).

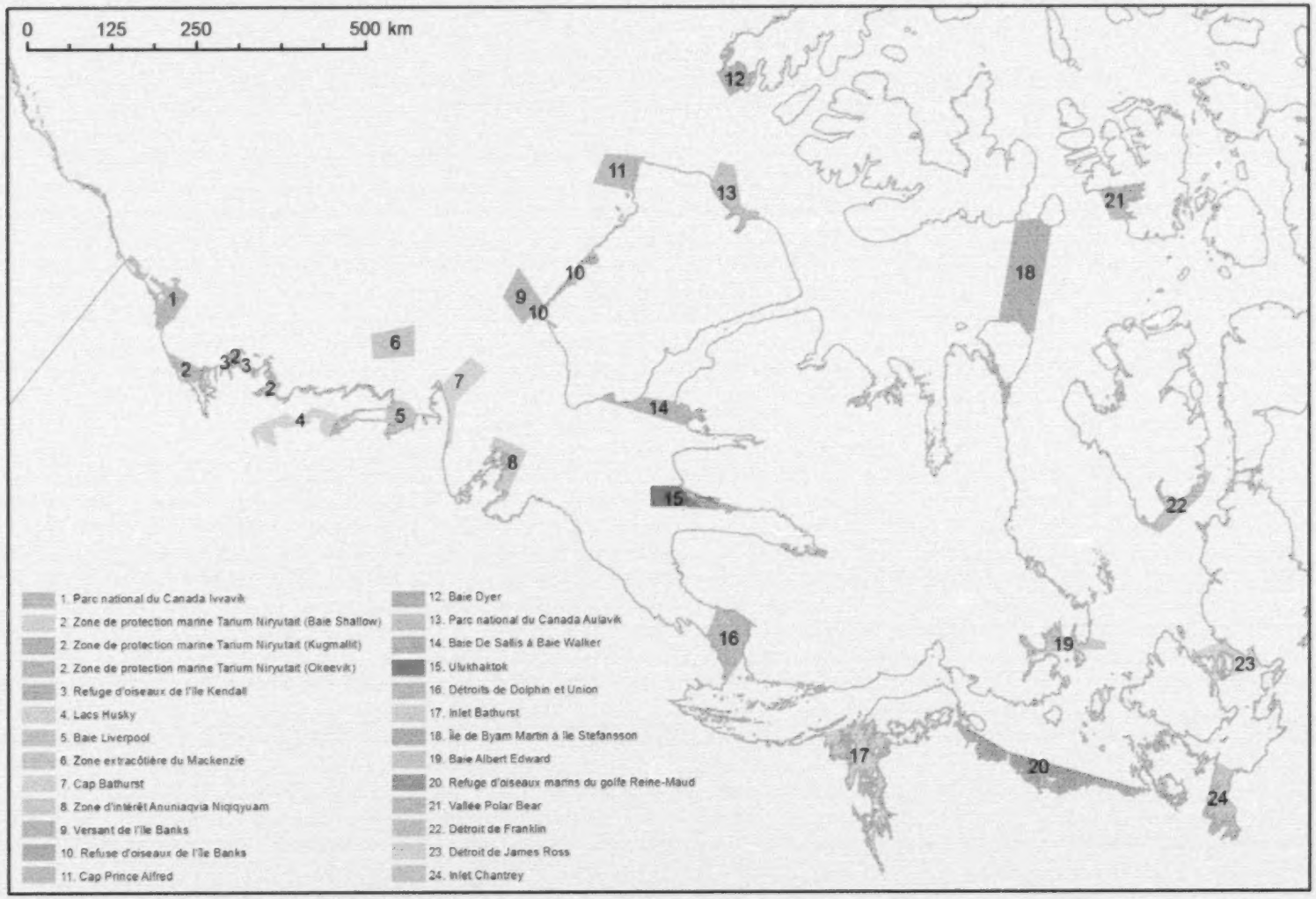

Figure 3. Aires de conservation prioritaires proposées pour la biorégion de l'ouest de l'Arctique.

Tableau 2. Composantes des aires de conservation prioritaires proposées de la biorégion de l'ouest de l'Arctique. Les aires de conservation prioritaires initiales ont été définies de manière à recouper au moins quatre zones d'importance écologique et biologique ou unités écologiques. Les zones de conservation existantes ont été incluses dans les aires marines en tant qu'aires de conservation prioritaires, en l'état ou après suggestion d'extension. Les aires de conservation prioritaires restantes ont été choisies pour renforcer la représentativité des zones d'importance écologique et biologique et des unités écologiques.

Numéro de l'aire de conservation prioritaire	Emplacement	Zones d'importance écologique et biologique	Éco-unités	Aire de conservation existante ou proposée
1	Parc national du Canada Ivvavik	Versant nord du Yukon Dépression du Mackenzie	Estuaire du Mackenzie Plateau intérieur du Mackenzie Plateau extérieur du Mackenzie	✓ Extension proposée
2	Zone de protection marine Tarium Niryutait (Baie Shallow, Okeevik, Kugmallit)	Estuaire du Mackenzie et plateau littoral de la mer de Beaufort	Estuaire du Mackenzie	✓
3	Refuge d'oiseaux de l'île Kendall	Estuaire du Mackenzie et plateau littoral de la mer de Beaufort	Estuaire du Mackenzie	✓
4	Lacs Husky	Lacs Husky	Estuaire du Mackenzie	✓
5	Baie Liverpool	Baie Liverpool	Estuaire du Mackenzie	✓ Extension proposée
6	Zone extracôtière du Mackenzie	Canyon Kugmallit Cap Bathurst/île Baillie	Plateau intérieur du Mackenzie Plateau extérieur du Mackenzie	
7	Cap Bathurst	Cap Bathurst/île Baillie Rivière Horton Sud du golfe Amundsen Polynie du cap Bathurst Baie Liverpool	Polynie du golfe Amundsen Partie pélagique du golfe Amundsen Plateau intérieur du Mackenzie Estuaire du Mackenzie	

Numéro de l'aire de conservation prioritaire	Emplacement	Zones d'importance écologique et biologique	Éco-unités	Aire de conservation existante ou proposée
8	Zone d'intérêt Anuniaqvia Niqiqyuam	Sud du golfe Amundsen Couloir de migration et d'alimentation des eaux côtières de la baie Darnley	Baies du golfe Amundsen Polynie du golfe Amundsen Partie pélagique du golfe Amundsen	✓
9	Versant de l'île Banks	Ouest de l'île Banks	Gradient ouest de l'île Banks Polynie du golfe Amundsen Partie pélagique du golfe Amundsen	
10	Refuse d'oiseaux de l'île Banks	Ouest de l'île Banks	Gradient ouest de l'île Banks	✓
11	Cap Prince Alfred	Ouest de l'île Banks	Gradient ouest de l'île Banks Banquise de la mer de Beaufort Plateau des rives de l'île Melville Ouest du chenal profond Parry	
12	Baie Dyer		Banquise de la mer de Beaufort Plateau des rives de l'île Melville Ouest du chenal profond Parry	
13	Parc national du Canada Aulavik		Plateau des rives de l'île Melville Ouest du chenal profond Parry Banquise de la mer de Beaufort	✓ Extension proposée
14	Baie De Sallis à Baie Walker	Baie De Salis Diamond Jenness	Baies du golfe Amundsen Partie pélagique du golfe Amundsen Détroit du Prince-de-Galles	

Numéro de l'aire de conservation prioritaire	Emplacement	Zones d'importance écologique et biologique	Éco-unités	Aire de conservation existante ou proposée
15	Ulukhaktok	Diamond Jenness	Baies du golfe Amundsen Polynie du golfe Amundsen Partie pélagique du golfe Amundsen	
16	Détroits de Dolphin et Union	Chenal Lambert	Détroits de Dolphin et Union Golfe profond du Couronnement	
17	Inlet Bathurst	Inlet Bathurst	Golfe profond du Couronnement	
18	Île de Byam Martin à île Stefansson	Détroit du Vicomte de Melville	Plateau des rives de l'île Melville Ouest du chenal profond Parry Détroit de M'Clintock Plateau du nord de l'île Victoria	
19	Baie Albert Edward	Ligne de côte du sud de l'île Victoria Île du Roi-Guillaume	Baie peu profonde de la Reine-Maud Détroit de Larsen	
20	Refuge d'oiseaux marins du golfe Reine-Maud	Ligne de côte de la baie de la Reine-Maud	Baie peu profonde de la Reine-Maud	✓
21	Vallée Polar Bear		Plateau des rives de l'île Melville	✓ Extension proposée
22	Détroit de Franklin	Détroit de Peel	Détroit de Franklin Détroit de Larsen	
23	Détroit de James Ross	Île du Roi-Guillaume	Détroit de Larsen	
24	Inlet Chantrey	Inlet Chantrey	Détroit de Larsen	

Représentativité

En moyenne, 13 % (écart-type de 5,6) de la surface de chaque unité écologique est représentée dans les aires de conservation prioritaires proposées. Toutefois, cinq unités écologiques sont sous-représentées, tandis que deux sont surreprésentées (c.-à-d. plus d'un

écart-type par rapport à la moyenne). La représentation des unités écologiques de la banquise de la mer de Beaufort et du détroit de Franklin est faussée, car leurs écosystèmes s'étendent au-delà des limites de la biorégion. Dans le cas de l'unité écologique de la banquise de la mer de Beaufort, il existera des possibilités de renforcer la représentativité lors de la planification d'un RAMP dans les biorégions du bassin arctique et de l'archipel arctique. Les unités écologiques du détroit de M'Clintock, du plateau nord de l'île Victoria et du détroit du Prince-de-Galles sont sous-représentés au sein des aires de conservation prioritaires proposées. Compte tenu du volume insuffisant de renseignements ou de données pour justifier la mise en place d'aires de conservation prioritaires dans ces zones, aucune aire de conservation prioritaire supplémentaire n'a été ajoutée pour compenser la sous-représentation.

La proportion de zones d'importance écologique et biologique représentée par les aires de conservation prioritaires proposées va de 5 à 60 % (en moyenne 35 %). L'estuaire du Mackenzie, le canyon Kugmallit et la polynie du cap Bathurst sont sous-représentés (moins de 10 %), ce qui reflète la taille de la zone d'importance écologique et biologique par rapport à la taille de l'aire de conservation prioritaire optimale (taille 6 à 10 fois supérieure). De nombreuses autres zones d'importance écologique et biologique sont fortement représentées (c.-à-d. 40 %), notamment le chenal Lambert, l'inlet Chantrey, la baie de la Reine-Maud, le Versant nord du Yukon, la baie De Salis, la baie Darnley et la rivière Horton. Cela peut s'expliquer par la petite taille de ces zones d'importance écologique et biologique comparée à la taille optimale d'une aire de conservation prioritaire (d'une taille 0,1 à 4 fois supérieure).

Le processus de délimitation des aires de conservation prioritaire est parvenu à représenter entièrement l'ensemble des zones d'importance écologique et biologique et des unités écologiques de la biorégion de l'ouest de l'Arctique. Les aires de conservation prioritaires proposées représentent 13 % de la biorégion (soit environ 71 000 km^2), ce qui va au-delà de l'objectif fixé de 10 % de l'aire marine totale.

Répétition

La plupart des unités écologiques sont représentées dans plus d'une aire de conservation prioritaire, à l'exception des unités écologiques du détroit de Dolphin et Union, du détroit de Franklin, du détroit de M'Clintock, du détroit du Prince-de-Galles et du plateau nord de l'île Victoria. Un peu moins de la moitié des zones d'importance écologique et biologique sont représentées dans plus d'une aire de conservation prioritaire. Le sud de l'île Victoria, la baie de la Reine-Maud, le détroit de Peel, la dépression du Mackenzie, le chenal Lambert, le canyon Kugmallit, les lacs Husky, la rivière Horton, la baie De Salis, les zones côtières de la baie Darnley, l'inlet Chantrey et l'inlet Bathurst sont tous représentés par une aire de conservation prioritaire.

En revanche, les unités écologiques du détroit de M'Clintock, du nord du plateau de l'île Victoria et du détroit du Prince-de-Galles sont sous-représentées parmi les aires de conservation prioritaires proposées. Pour faire en sorte que ces unités écologiques soient mieux représentées, l'ajout d'aires de conservation prioritaires supplémentaires ou l'extension des aires de conservation prioritaires proposées pourrait être envisagé dans chacune de ces zones, dans le cadre de la mise en place du réseau. Les données ou l'information disponibles étaient insuffisantes pour justifier l'ajout d'aires de conservation prioritaires dans ces zones pour le moment.

Objectif de conservation du Réseau d'aires marines protégées

L'objectif de conservation suivant a été fixé pour le RAMP de la biorégion de l'ouest de l'Arctique :

Le RAMP est mis en place pour veiller, dans la mesure du possible, à ce que les écosystèmes et les écoservices de la biorégion de l'ouest de l'Arctique demeurent sains et productifs pour les générations futures. Cet objectif sera poursuivi grâce à une gestion renforcée, notamment par le biais de l'acquisition continue de connaissances, afin que la diversité écologique et les zones d'importance écologique soient bien représentées. Cela contribuera à l'approfondissement des connaissances et fournira des solutions de gestion adéquates des évolutions et des pressions futures. Plus précisément, cela inclut les quatre niveaux de diversité de la *Convention sur la diversité biologique* des Nations Unies.

Sources d'incertitude

La majeure partie de la biorégion de l'ouest de l'Arctique n'est pas habitée. Les données scientifiques disponibles sont limitées pour la majeure partie de la région et de nombreuses sources d'information sont incomplètes. Les données sont partiales et se concentrent sur les espèces et les zones d'importance sociale, culturelle et économique. Les recherches sont axées sur les régions côtières situées à proximité de collectivités établies.

La division de la biorégion en unités économiques a été limitée par les données disponibles. Certaines des caractéristiques de l'écosystème, notamment celles qui se rapportent aux glaces, varient sur le plan géographique, saisonnier et annuel. Bien que les caractéristiques de la glace de mer saisonnière varient en raison du changement climatique (p. ex., dates d'englacement, dates de déglacement, type de glace, c.-à-d. glace de plusieurs années ou glace saisonnière), l'écosystème de l'Arctique continuera à être dominé par la glace de mer en hiver. Les données sur la glace de mer ont donc été utilisées pour délimiter la plupart des unités écologiques. Les unités écologiques et les zones d'importance écologique et biologique influencées par le fleuve Mackenzie sont également sensibles à la variabilité saisonnière et annuelle. Certaines caractéristiques, certains écosystèmes et certains types d'habitat varient fortement, même si les limites des unités écologiques ont été définies de manière à représenter cette plage de variabilité. Plusieurs unités écologiques regroupaient des polynies et des chenaux, bien que leur présence ne représente qu'une fraction du cycle annuel et que leur emplacement change d'année en année.

La représentativité maximale des unités écologiques et des zones d'importance écologique et biologique peut être atteinte en plaçant les aires de conservation prioritaires de manière à ce que le choix des limites entre les unités écologiques et les zones d'importance écologique et biologique soit préférentiel. Dans le cas des unités écologiques, puisqu'elles se situent les unes à côté des autres pour permettre la couverture intégrale de la biorégion, les limites établies peuvent être moins représentatives des caractéristiques cibles de l'unité écologique que le centre de l'unité écologique, bien qu'il puisse être utile d'inclure les zones de transition entre les unités écologiques dans une stratégie de conservation. Cet « effet de bordure » potentiel doit être pris en compte lors de l'évaluation finale des aires de conservation prioritaires. L'effet de bordure général est également faible, en raison de l'influence de zones d'importance écologique et biologique. Étant donné qu'il n'est pas obligatoire que les zones d'importance écologique et biologique couvrent l'intégralité de la biorégion, les effets de bordure sont plus faibles en comparaison avec les unités écologiques.

CONCLUSIONS ET AVIS

Le processus de mise en place d'un RAMP dans l'Arctique canadien a commencé dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique. Un système de classification biogéographique a été élaboré afin de diviser la biorégion de l'ouest de l'Arctique en habitats ou en écosystèmes. Ce système a permis de définir 18 unités écologiques. Les caractéristiques de l'écosystème dominant (p. ex., estuaire du fleuve Mackenzie, plateau du Mackenzie ou de la mer de Beaufort, polynies et chenaux [caractéristiques hivernales et printanières] et glaces pérennes [caractéristiques estivales et automnales]) ont été utilisées pour définir plusieurs unités écologiques. Les principales données utilisées pour définir les unités écologiques restantes étaient les données sur la glace de mer, ainsi que les renseignements sur les seuils et les masses d'eau.

Vingt-trois zones d'importance écologique et biologique ont été déterminées dans cette biorégion (MPO 2011, MPO 2014). Des aires de conservation prioritaires proposées ont été définies pour maximiser les chevauchements entre les unités écologiques et les zones d'importance écologique et biologique. Cette approche visait à représenter les zones présentant différents types d'habitats ou d'écosystèmes. Plusieurs aires de conservation existantes dotées de composantes marines ont été incluses en tant qu'aires de conservation prioritaires et l'extension de quatre zones présentant peu de composantes marines, voire aucune, a été proposée. Les aires définies comme des aires de conservation prioritaires n'incluent pas nécessairement les zones les plus représentatives individuellement d'un seul type d'écosystème. Elles ont pour objectif de représenter la diversité de l'écosystème dans la biorégion.

Vingt-trois aires de conservation prioritaires ont été déterminées dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique, ce qui représente en moyenne 13 % de la surface des unités écologiques et 35 % des zones d'importance écologique et biologique. Les aires de conservation prioritaires proposées regroupaient toutes les zones d'importance écologique et biologique et ont été répliquées dans la plupart des unités écologiques. Puisque les unités écologiques représentent 100 % de la biorégion, le pourcentage de la biorégion représenté par les aires de conservation prioritaires est également de 13 %, soit environ 71 000 km^2.

La délimitation des aires de conservation prioritaires proposées lors de cette première étape de planification du RAMP n'examinait pas spécifiquement la connectivité (relations physiques et biologiques entre les aires de conservation prioritaires proposées). Il est impératif que la connectivité soit examinée de plus près au cours des dernières étapes de conception du réseau. La taille, la forme et l'emplacement actuels pourront différer de la taille, la forme et l'emplacement définitifs des aires de conservation prioritaires dûment désignées. Par ailleurs, le type de zone protégée n'est pas entièrement défini à ce stade de mise en place du réseau. La pertinence et la viabilité des sites choisis n'ont pas été évaluées : c'est pourquoi elles devraient l'être prochainement. Un travail supplémentaire sera nécessaire pour synthétiser les données et l'information existantes sur chacune des zones proposées, et des recherches supplémentaires pourront s'avérer nécessaires.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

La majeure partie de l'Arctique canadien est concernée par des accords exhaustifs sur les revendications territoriales. La biorégion de l'ouest de l'Arctique comprend des zones régies par la *Convention définitive des Inuvialuit* et l'*Accord sur les revendications territoriales du Nunavut*. La biorégion est de taille importante et comprend six collectivités dans la région désignée des Inuvialuit, à Aklavik, Inuvik, Tuktoyaktuk, Paulatuk, Sachs Harbour et Ulukhaktok. Les

six collectivités restantes de la biorégion se trouvent dans la région de Kitikmeot (Nunavut) et sont constituées des hameaux de Kugluktuk, Cambridge Bay, Gjoa Haven et Taloyoak, ainsi que des collectivités de Umingmaktok et de l'inlet Bathurst (toutes deux situées à l'inlet Bathurst).

De nombreux écosystèmes marins de l'Arctique se caractérisent par des conditions très changeantes (p. ex., la glace de mer) et abritent des espèces très mobiles (p. ex., mammifères, oiseaux, poissons). La protection de ces écosystèmes par le biais d'aires de conservation fixes sera une tâche difficile. La planification du RAMP doit envisager d'autres solutions pour établir des aires de conservation désignées adaptables aux changements spatiaux et temporels. Le problème est pris en considération dans les recommandations nationales et internationales sur la mise en place de RAMP. Malgré le manque d'orientation et les difficultés logistiques évidentes de protection de ces écosystèmes, différentes options doivent être envisagées, car le processus de définition des aires de conservation prioritaires et du RAMP global va au-delà de la détermination initiale des sites potentiels.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 17-19 février 2014 sur la Création d'un réseau de zones de protection marines dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique - Validation du processus et désignation des aires de conservation prioritaires. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques du MPO.

Hodgson, R., Martin, K., and Melling, H. 2015a. Marine protected area network planning in the Western Arctic Bioregion: development and use of a classification system to identify ecological units as required planning components. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/020. v + 41 p.

Hodgson, R., Martin, K., and Melling, H. 2015b. Marine protected area network planning in the Western Arctic Bioregion: Identification of a conservation objective and priority conservation areas as required planning components. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/021. iv + 25 p.

MPO. 2011. Désignation de zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) dans l'Arctique Canadien. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/055.

MPO. 2014. Réévaluation des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) de la mer de Beaufort. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/052.

ANNEXE 1: NOMS DES LIEUX

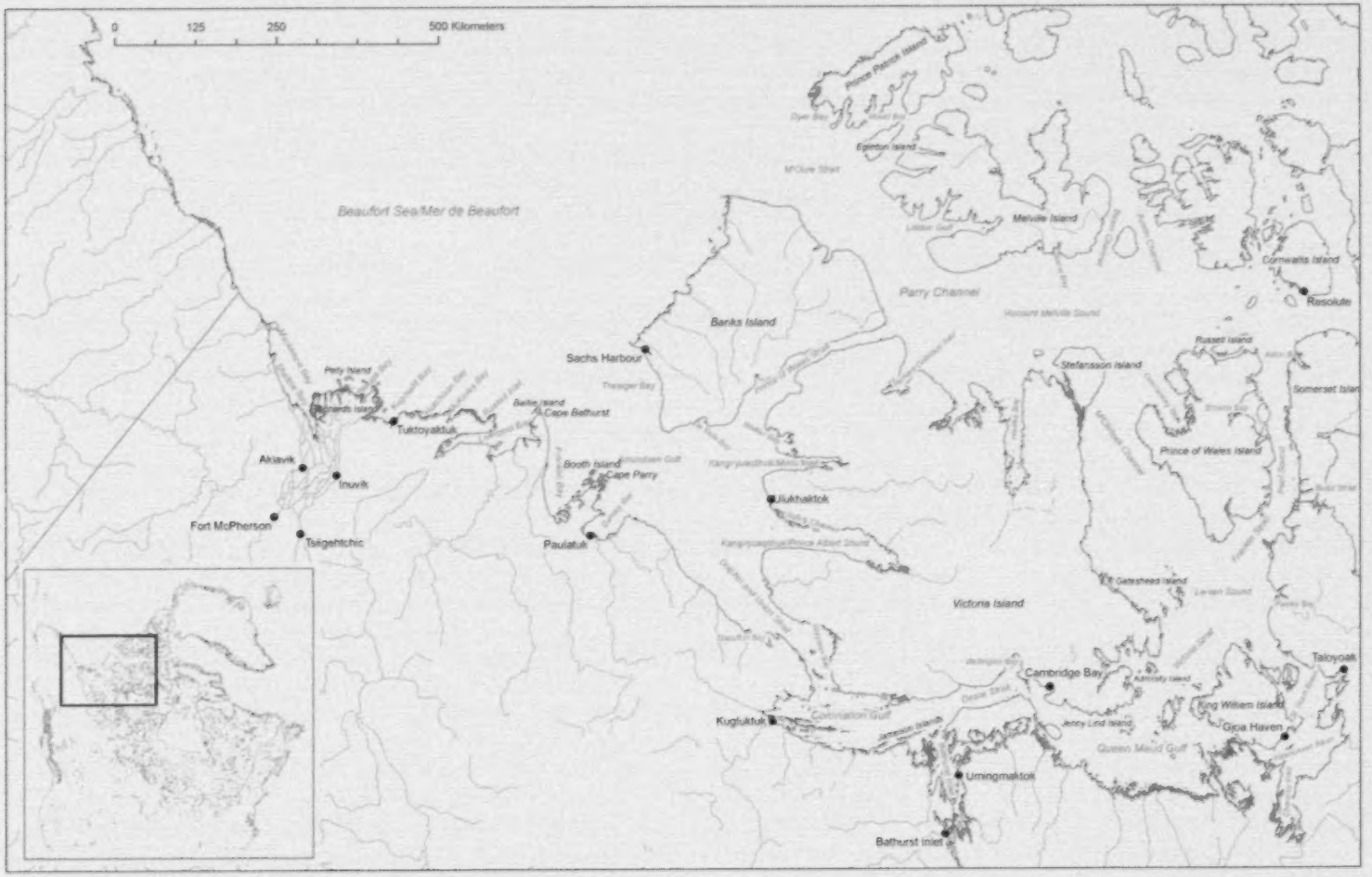

Figure A1. Les noms de lieux dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique.

ANNEXE 2. ZONES D'IMPORTANCE ÉCOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE

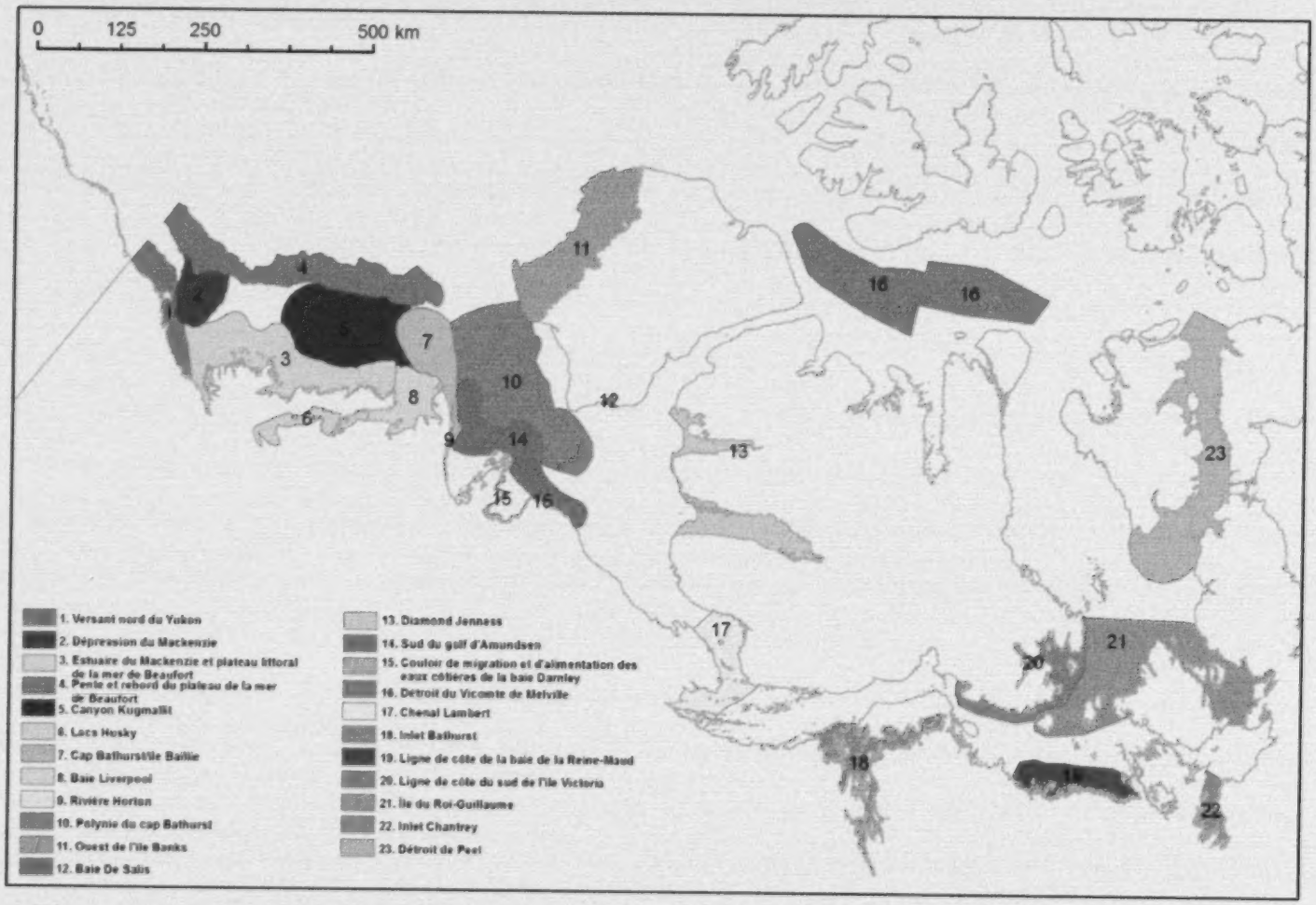

Figure A2. Les zones d'importance écologique et biologique de la biorégion de l'ouest de l'Arctique (MPO 2011, MPO 2014). La division en deux parties de la zone d'importance écologique et biologique du détroit du Vicomte de Melville a été observée à l'occasion de deux réunions différentes et aucune tentative n'a été faite pour en aligner les frontières.

ANNEXE 3 – SOUS-DIVISION DE LA BIORÉGION

Une première sous-division de la biorégion en unités écologiques a découlé d'un arbre de décision et d'une analyse du SIG. L'arbre de décision utilisé pour délimiter les unités écologiques de la biorégion de l'ouest de l'Arctique est le suivant :

1) Existe-t-il une caractéristique d'habitat dominant dans la zone?
   Dans le cas de la biorégion de l'ouest de l'Arctique, sont concernés (liste non exhaustive) :
   - l'estuaire du Mackenzie;
   - le plateau du Mackenzie et de la mer de Beaufort;
   - les polynies et les chenaux (caractéristiques hivernales et printanières);
   - les glaces pérennes (caractéristiques des glaces estivales et automnales);

   a. SI OUI, PASSER AU POINT 2.
   b. SI NON, PASSER AU POINT 3.

2) D'autres caractéristiques d'habitat coïncident-elles (p. ex., chevauchement supérieur à 90 % de la caractéristique secondaire avec la caractéristique principale) dans la zone en question?
   a. Oui : ajuster la limite (agrandissement ou rétrécissement) au besoin, afin de regrouper les caractéristiques similaires d'habitat et de délimiter la zone (c.-à-d. que la délimitation sera fondée sur deux caractéristiques d'habitat ou plus).
   b. Non : approuver la délimitation fondée sur des données crédibles sur le plan scientifique.

3) À l'aide des données d'entrée disponibles, isoler une zone définissable.
   a. Si une zone définie par des données appropriées peut être délimitée à une échelle appropriée, REVENIR AU POINT 2.
   b. S'il est impossible de définir une zone géographique appropriée, car les données sont inappropriées ou insuffisantes : PASSER AU POINT 4.

4) Si des zones restent indéfinies : effectuer une analyse des zones résiduelles.
   a. Si la taille d'une zone est négligeable (moins de 2 % de la biorégion), l'inclure dans une unité écologique voisine dont les limites ne sont pas clairement définies.
   b. Si la taille d'une zone est importante, examiner les caractéristiques des unités écologiques voisines et déterminer les aspects uniques de chaque zone. Utiliser ces critères pour la définir comme unité écologique potentielle, puis PASSER À L'ÉTAPE 5.

5) Achever de déterminer toutes les unités écologiques.
   a. Une fois que toutes les unités écologiques sont désignées et qu'il ne reste aucune zone résiduelle, se demander : existe-t-il des zones détachées géographiquement et possédant les mêmes caractéristiques ou des caractéristiques de définition similaire?
      i. Oui : est-il possible d'argumenter que ces zones font en fait partie de la même unité écologique (sur la base de propriétés géospatiales ou de données scientifiques)? Garder à l'esprit que toutes les zones détachées géographiquement ne seront pas nécessairement représentées dans les stratégies sur les aires protégées ni dans leur planification. Si cela risque de poser problème, il faut alors justifier la création d'unités écologiques distinctes. Désigner une ou plusieurs unités écologiques.
      ii. Non : les désigner comme des unités écologiques distinctes.

L'utilisation de cet arbre de décision ne peut pas être dissociée de l'utilisation et du traitement des données d'une analyse du SIG. Dans le même ordre d'idées, le système de classification n'est pas un outil du SIG pouvant être mis en œuvre ou automatisé en fonction des seules données d'entrée disponibles.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Centre et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
501 University Crescent
Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6

Téléphone : 204-983-5131
Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Unités écologiques et aires de conservation prioritaires potentielles dans la biorégion de l'ouest de l'Arctique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/021.

Also available in English:

DFO. 2015. Eco-units and potential Priority Conservation Areas in the Western Arctic Bioregion. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2015/021.